

## Аварийное освещение

Требования к аварийному освещению содержатся во многих нормативных документах, что усложняет процесс выработки правильных технических решений при его реализации. Статья посвящена аварийному освещению зданий. Что касается транспортных средств (поездов, самолетов, судов морского и речного флота), то по отношению к ним действуют и другие (отраслевые) нормативные документы.

Светильники аварийного освещения подключают к отдельной сети, не зависящей от сети рабочего освещения. В случае нарушения работоспособности рабочего освещения (например, в результате короткого замыкания в линии или при пожаре) аварийное освещение позволяет осуществить эвакуацию людей из здания, а в ряде случаев некоторое время продолжить работу.

Классификация систем аварийного освещения зданий и основные требования к местам установки светильников содержатся в Своде правил [СП 52.13330.2011](#) (действует с 20 мая 2011 г.) и [ГОСТ Р 55842-2013](#) (введен в действие с 1 января 2015 г.). Требования к аварийному освещению автодорожных тоннелей содержатся в ГОСТ Р 55843-2013.

Аварийное освещение в зависимости от выполняемых им функций разделяют на эвакуационное и резервное. Эвакуационное освещение может быть нескольких видов: освещение путей эвакуации, аварийное освещение зон повышенной опасности и антипаническое освещение (эвакуационное освещение больших площадей). На путях эвакуации кроме светильников устанавливают знаки безопасности. Прежде всего, это эвакуационные знаки, показывающие направление к эвакуационным выходам.

Об аварийном освещении, предусмотренном на случай пожара, можно прочитать в статье [Дополнительные системы аварийного освещения](#)

О проблемах и недостатках норм аварийного освещения см. статью [Неоднозначности норм аварийного освещения](#).

Дополнительные сведения о проектировании аварийного освещения как системы безопасности зданий и сооружений можно прочитать в статьях:

### *Освещение путей эвакуации*

Для освещения путей эвакуации (коридоров, проходов, лестничных маршей) кроме светильников рабочего освещения необходимо установить определенное количество светильников аварийного освещения. Эти светильники подключают к сети аварийного освещения, не зависящей от сети рабочего освещения. Светильники аварийного освещения на путях эвакуации в случае прекращения функционирования рабочего освещения должны нормально работать не менее 1 часа. Для некоторых зданий это время может быть увеличено.

Горизонтальная освещенность на уровне пола по центральной линии коридоров и проходов шириной менее 2 метров не должна быть меньше 1 лк. А полоса вдоль центральной линии коридора шириной 50% от его ширины должна иметь освещенность не менее 0,5 лк. Допустимая неравномерность освещенности ( $E_{\min}/E_{\max}$ )=1/40.

При размещении аварийных светильников особое внимание необходимо уделять освещению: мест, в которых присутствуют перепады уровня пола (ступеньки), поворотов коридоров и при пересечении их с другими коридорами и проходами, участков коридоров перед эвакуационными выходами и пунктами медицинской помощи. Кроме того аварийные светильники должны быть установлены в местах размещения планов эвакуации, средств пожаротушения и экстренной связи.

Проектирование освещения выполняется задолго до выбора мест размещения планов эвакуации и средств пожаротушения. Поэтому в процессе проектирования необходимо согласовать эти места с заинтересованными сторонами.

#### *Освещение зон повышенной опасности*

Данный тип аварийного освещения необходимо предусматривать в тех случаях, когда необходимо обеспечить возможность безопасного завершения потенциально опасного процесса. Например, если требуется выключить технологическое оборудование, содержащее вращающиеся детали и узлы. В подобных ситуациях внезапное пропадание напряжения в сети рабочего освещения может создать опасность для людей. Светильники аварийного освещения в таких помещениях должны обеспечивать уровень освещенности не менее 10% от нормируемой освещенности (но не менее 15 лк) в нормальных условиях при равномерности освещенности не менее 1/10. При этом полное включение аварийных светильников должно происходить в течение не более 0,5 секунд после выключения осветительных приборов рабочего освещения.

К данному классу помещений можно отнести электрощитовые помещения и серверные.

#### *Эвакуационное освещение больших площадей (антипаническое освещение)*

В помещениях, площадь которых превышает 60 м<sup>2</sup>, предусматривают антипаническое освещение, позволяющее людям беспрепятственно выйти к путям эвакуации. Минимальная освещенность на расстоянии более 50 см от стен – 0,5 лк при неравномерности не менее 1/40. Антипаническое освещение должно сохранять работоспособность в течение не менее 1 часа.

В помещениях меньшей площади, в которых постоянно присутствуют люди, особенно при отсутствии в них окон, желательно устанавливать хотя бы по одному светильнику аварийного освещения.

#### *Знаки безопасности*

На путях эвакуации устанавливают знаки безопасности, требования к которым установлены в [ГОСТ Р 12.4.026-2001](#). В нем приведены цветографические изображения эвакуационных, предупреждающих, запрещающих, и некоторых других типов знаков. Эвакуационные знаки (несколько таких знаков показаны на Рис. 1) имеют зеленый фон и показывают направление движения к эвакуационному выходу. Знаки могут быть установлены на стенах коридоров (знаки Е 3...Е 5 на Рис. 1), на лестничных площадках (знак Е 14 на Рис.1), над дверями эвакуационных выходов (знак Е 22 на Рис. 1) и в других

местах. Эвакуационные знаки должны однозначно направить людей к эвакуационным выходам.

Код знака	Цветовое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 02-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
Е 03		Направление к эвакуационному выходу направо	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 04		Направление к эвакуационному выходу налево	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 05		Направление к эвакуационному выходу направо вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 11		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку
Е 14		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 22		Указатель выхода	Над дверями эвакуационного выхода или в составе комбинированных знаков безопасности для указания направления движения к эвакуационному выходу

Рис. 1 Эвакуационные знаки

Также знаки безопасности должны указать места расположения: пунктов медицинской помощи, средств пожаротушения и средств экстренной связи.

Следует учитывать, что некоторые эвакуационные знаки и знаки пожарной безопасности отличаются только цветом фона. Например, знак «Направляющая стрелка» на зеленом фоне (знак Е 02-01 на Рис. 1) указывает направление движения при эвакуации, а такая же стрелка на красном фоне (Рис. 2) указывает направление к средствам противопожарной защиты.

Код знака	Цветовое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
F 01-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты

Рис. 2 Знак пожарной безопасности Направляющая стрелка

Эвакуационные знаки указывают направление движения людей в аварийной ситуации (нарушения в системе электропитания здания, пожар и т. п.). Поэтому эти знаки не должны направлять людей к лифту, который практически в любой аварийной ситуации отключают. Места установки эвакуационных знаков регламентированы п. 7.111 [СП 52.13330.2011](#), а так же некоторыми другими действующими нормативами, например [СП 31-110-2003](#) (п. 4.5).

Расстояние распознавания эвакуационных знаков зависит от высоты светящейся пиктограммы и способа ее освещения (изнутри или снаружи). Определяют это расстояние по методике, установленной в приложении В.2 СП 52.13330.2011. У типовых эвакуационных знаков, в которых пиктограмма освещена изнутри, расстояние распознавания находится в пределах 20 – 35 метров. Этот параметр часто указывают производители знаков безопасности на каждый конкретный тип оборудования. СП 31-110-2003 устанавливает максимальное расстояние между эвакуационными знаками в коридорах не более 25 метров (п. 4.5). Но, статус свода правил СП 52.13330.2011 по сравнению с СП 31-110-2003 является более высоким, так как СП 52.13330.2011 входит в специальный перечень национальных стандартов и актуализированных редакций СНиП, установленный постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 г. № 1521. В соответствии с данным постановлением выполнение требований указанных в нем нормативных документов обеспечивает соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Для СП 52.13330.2011 обязательными являются разделы 1 (пункты 1.1, 1.2), 4 - 6, 7 (пункты 7.1 - 7.35, 7.37, 7.38, 7.40, 7.45 - 7.86, 7.101 - 7.122), приложение К. Поэтому, как правило, допустимо принимать расстояние распознавания более 25 метров в соответствии с расчетным значением, но не более величины, указанной в паспорте на изделие.

Требования предписывающих знаков выполняют в нормальных (не аварийных условиях). Пример такого знака «Проход здесь» показан на Рис. 3. Знак указывает направление движения, по определенной территории.

М 10		Проход здесь	На территориях и участках, где разрешается проход
------	---	--------------	---

Рис. 3 Знак Проход здесь

Яркость световых указателей должна быть не ниже  $10 \text{ кд/м}^2$ . Если дым во время пожара не учитывается как фактор опасности, то допускается  $2 \text{ кд/м}^2$ .

В соответствие с требованием [СП 52.13330.2011](#) знаки безопасности подключают к сети, независимой от источника питания рабочего освещения. В аварийном режиме знаки безопасности должны автоматически переключаться на встроенную аккумуляторную батарею, обеспечивающую работу устройства в течение не менее 1 часа (либо на третий независимый источник питания). Как правило, знаки безопасности подключают к сети аварийного освещения. В более ранних нормативных документах, в том числе действующих в настоящее время, допускалось подключение эвакуационных знаков со встроенными аккумуляторными батареями к любой осветительной сети. В данном случае целесообразно выполнять требования СП 52.13330.2011.

Виды помещений, в которых необходимо устанавливать эвакуационные знаки безопасности, перечислены в п. 6.4 [ГОСТ Р 55842-2013](#).

В некоторых зданиях используют знаки безопасности с фотолюминесцентными покрытиями по [ГОСТ Р 12.2.143-2009](#). Такие знаки не потребляют электроэнергию и используют свойства некоторых материалов накапливать и затем излучать свет. К системам аварийного освещения они не относятся. Данный нормативный документ интересен тем, что в нем приведены примеры размещения эвакуационных знаков на путях эвакуации.

### *Резервное освещение*

Резервное освещение предусматривают в тех случаях, когда нарушения в сети питания рабочего освещения не должны препятствовать продолжению работы технологического оборудования (при непрерывных технологических процессах, в частности это касается водоснабжения, канализации, вентиляции). Либо в ситуациях, если могут произойти такие нарушения в работе оборудования, которые создадут опасность для людей, например взрывы, пожар, отравление.

Освещенность помещений при работе резервного освещения принимают на уровне не менее 30% от нормируемой освещенности для данного типа помещения.



### *Дежурное освещение*

Дежурное освещение предназначено для освещения помещений в нерабочее время, в которых в это время могут находиться только представители службы охраны. К дежурному освещению не предъявляются требования по величине и неравномерности освещенности.

### *Охранное освещение*

Охранное освещение предназначено для освещения границ охраняемых территорий. Уровень освещенности принимают в соответствии с требованиями документации к специальным техническим средствам (например, системам видеонаблюдения). Минимально допустимая освещенность – 0,5 лк на уровне земли (или на уровне 0,5 м от поверхности земли на вертикальной плоскости, лежащей перпендикулярно к линии границы).

При проектировании освещения в различных офисных помещениях места расположения светильников аварийного освещения необходимо дополнительно согласовывать с проектировщиками системы видеонаблюдения, что бы учесть места расположения видеокамер. Как минимум в зоне видеонаблюдения должны быть ресепшн, коридоры и помещение для размещения серверов.

### *Аварийное освещение кабин лифтов*

Требования к аварийному освещению кабин лифтов установлены в ГОСТ Р 53780-2010. В каждой кабине лифта необходимо предусматривать аварийный источник питания с подзарядкой, обеспечивающий работу аварийного светильника мощностью 1 Вт в течение часа. Аварийное освещение должно включаться автоматически при пропадании напряжения на светильниках рабочего освещения.

### *Аварийное освещение медицинских помещений*

По отношению к помещениям медицинского назначения существуют **дополнительные** требования к аварийному освещению, установленные в [ГОСТ Р 50571.28-2006](#). В обязательном порядке хотя бы один светильник, подключенный к сети аварийного освещения, должен быть установлен в помещении для экстренных процедур и в помещениях группы 1 (классификация медицинских помещений по ГОСТ Р 50571.28-2006).

В помещениях группы 2 не менее 50% светильников необходимо подключать к сети аварийного освещения. Необходимо в этих помещениях также предусмотреть возможность переключения на аварийное электроснабжение медицинского оборудования.

В п. 4.6 [СП 31-110-2003](#) даны рекомендации по установке светильников дежурного освещения в медицинских учреждениях. Так же следует учитывать требования СП 158.13330.

### *Аварийное освещение метрополитенов*

К аварийному освещению метрополитенов предъявляются очень высокие требования. В соответствии с [СП 120.13330.2012](#) аварийное освещение отнесено к особой группе электроприемников I категории. В качестве третьего (независимого) источника питания используют источники бесперебойного питания. Время работы аварийного освещения от этих источников должно быть не менее 1 часа.

Аварийное освещение предусматривают во всех помещениях метрополитена (пассажиры, санитарно-бытовых, производственных), в тоннелях и притоннельных установках.

Освещенность в помещениях для пассажиров (вестибюли, кассовые залы, платформенные залы) и тоннелях должна быть не менее 5 % от уровня, нормируемого для данного помещения от рабочего освещения. При этом в пассажирских помещениях освещенность должна быть не менее 10 лк, в тоннелях – не менее 0,5 лк (до принятия СП120.13330.2012 для пассажирских помещений освещенность нормировалась не менее 2 лк).

Номинальное напряжение источников света, используемых для аварийного освещения, должно соответствовать напряжению источника бесперебойного питания. Рекомендуется использовать осветительные приборы с электронными ПРА и энергосберегающие лампы. Пока на многих станциях для аварийного освещения используются светильники с лампами накаливания, так как они одинаково хорошо работают от источника бесперебойного питания как переменного, так и постоянного тока.

В подземных сооружениях, связанных с туннелями, эвакуационные знаки с указанием направления к станции должны быть дополнительно освещены светильником аварийного освещения и содержать информацию о названии станции и расстоянии до нее.

При проектировании аварийного освещения метрополитенов необходимо также учитывать требования [СП 2.5.1337-03](#), [СП 32-105-2004](#), [СП 52.13330.2011](#) и ПУЭ.

### *Светильники*

Светильники для аварийного освещения должны удовлетворять требованиям [СП 52.13330.2011](#), [ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011](#) и [ГОСТ Р МЭК 60598-2-22-99](#). Индекс цветопередачи источников света должен быть не менее 40. Используют люминесцентные и светодиодные светильники. Допускается использовать светильники с лампами накаливания, если использование иных источников света не представляется возможным. Разрядные лампы высокого давления допускается использовать при условии, что будет обеспечено их быстрое включение из горячего состояния.

Светильники аварийного освещения могут включаться либо при аварийном выключении рабочего освещения, либо быть включены постоянно вместе с рабочим освещением. На осветительные приборы, подключенные к сети аварийного освещения, наносят опознавательный знак в виде буквы «А» красного цвета.

С 1 января 2015 года введен в действие [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#) «Выбор и монтаж электрооборудования. Системы обеспечения безопасности». В соответствии с пунктом 560.9.2 данного нормативного документа к одной цепи, защищенной устройством защиты от сверхтока (например, автоматическим выключателем) могут быть подключены не

более 20 светильников аварийного освещения. Суммарная нагрузка этих светильников не должна превышать 60% от номинальной для используемого устройства защиты.

### *Электропроводки*

Аварийное освещение является частью системы безопасности здания (Глава 35 [ГОСТ Р 50571.1-2009](#)). Основные требования к системам безопасности установлены в Главе 556 [ГОСТ Р 50571.29-2009](#) и [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#). Одновременно в соответствии с [Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ](#) и Сводом правил [СП 6.13130.2013](#) аварийное освещение на путях эвакуации отнесено к системе противопожарной защиты. Все это накладывает очень высокие требования по выбору типов кабелей и способам их прокладки. Для аварийного освещения используют огнестойкие кабели, сохраняющие работоспособность в условиях пожара. Их выбирают в соответствии с требованиями [ГОСТ 31565-2012](#). В зависимости от назначения здания и объема горючей нагрузки кабелей для систем безопасности выбирают кабели исполнений нг-FRLS, нг-FRHF, нг-FRLSLTx или нг-FRHFLTx.

В зданиях, электроснабжение которых отвечает требованиям I категории надежности электроснабжения, щитки питания аварийного и рабочего освещения подключают к устройству АВР. При использовании двухсекционных АВР с межсекционным выключателем питания рабочего освещения осуществляют от одной секции, а аварийного – от другой. Аварийное эвакуационное и резервное освещение выполняют отдельными линиями. Аварийное резервное освещение предназначено для продолжения работы в случае нарушения питания сети рабочего освещения и не относится к системам безопасности зданий. К резервному освещению не предъявляют требований сохранения работоспособности при пожаре. Поэтому эвакуационное и резервное освещение разделяют, начиная от ВРУ, так как электропроводки систем обеспечения безопасности должны быть отделены от других электропроводок. Все системы обеспечения безопасности здания, включая аварийное эвакуационное освещение, рекомендуется питать от одной панели, которую не отключают при пожаре.

В зданиях с электроснабжением по II категории надежности электроснабжения, как правило, следует для аварийного освещения и других систем безопасности предусмотреть устройство АВР. Рекомендуется, данное устройство АВР, подключать до вводного аппарата защиты ВРУ. Для общественных и жилых зданий такое техническое решение рекомендовано в п. 7.10 СП 31-110-2003. В настоящее время, допускается, сеть аварийного освещения подключать к одной панели ВРУ, а рабочего – к другой, без использования АВР. Но, в связи с постоянным повышением требований к надежности аварийного освещения использование АВР в зданиях, электроснабжение которых выполнено по двум независимым вводам, скоро станет обязательным.

В зданиях с одним вводом (электроснабжение по III категории надежности) необходимо либо иметь резервный источник питания, либо использовать светильники со встроенными аккумуляторными батареями. Использование таких светильников описано в статье [проектирование освещения офисов](#). В качестве резервного источника используют генераторную установку или централизованную систему аварийного питания на основе аккумуляторных батарей и преобразователей постоянного напряжения в переменное. Распределительную сеть аварийного эвакуационного освещения рекомендуется подключать до вводного аппарата защиты ВРУ.



На путях эвакуации аварийные светильники подключают поочередно к двум разным линиям аварийного освещения, каждая из которых защищена отдельным устройством защиты (требование п. 556.6.7 ГОСТ Р 50571.29-2009). Светильники со встроенными аккумуляторными батареями могут быть подключены к одной линии.

Следует учитывать, что в соответствии с требованиями п. 556.6.7, если групповая линия проложена по одному пожарному отсеку, то в этом случае могут быть использованы не огнестойкие кабели, а если по двум пожарным отсекам, то огнестойкие. Но, допущение использования не огнестойких кабелей противоречит Закону 123-ФЗ. Распространение действия п. 556.6.7 на групповые линии аварийного освещения в пределах одного пожарного отсека с использованием огнестойких кабелей чрезмерно «ужесточает» требования к электропроводке. ГОСТ Р 50571.29-2009 является стандартом добровольного применения и не внесен в перечни стандартов обязательного применения к техническим регламентам. Поэтому, если групповая линия не выходит за пределы пожарного отсека, то требование п. 556.6.7 следует выполнять только для сложных и ответственных осветительных установок (например, в зданиях с круглосуточным пребыванием людей).

Светильники со встроенными резервными аккумуляторными блоками питания (автономные светильники), как правило, подключают четырехжильным кабелем: фазный проводник после [выключателя](#), фазный проводник непосредственно от сети – при пропадании напряжения на нем включается резервный блок питания, рабочий нулевой проводник и защитный нулевой проводник. При таком подключении светильника он управляется обычным выключателем. В этом случае выключение светильника выключателем не приводит к запуску аварийного блока. Автономные светильники аварийного освещения должны иметь или интегрированное испытательное устройство, или средства присоединения к дистанционному испытательному устройству, моделирующему отказ рабочей сети питания. Интегрированное в светильник испытательное устройство представляет собой кнопку, при нажатии на которую светильник переключается в аварийный режим работы.

Если светильники в аварийном режиме подключаются к сети постоянного тока, то для защиты линии от сверхтока необходимо использовать двухполюсные автоматические выключатели.

В соответствие с требованиями [СП 6.13130.2013](#) для защиты сети электроприемников системы противопожарной защиты (аварийное освещение относится и к этой системе) запрещается использовать устройства защитного отключения, реагирующие на дифференциальный (остаточный ток).

Кабельные линии сети аварийного освещения не следует прокладывать через взрывоопасные и пожароопасные зоны. Они должны быть проложены отдельно от кабелей сети рабочего освещения (в отдельной трубе, жгутах или коробе).

С 2 марта 2017 начнет действовать актуализированная редакция СП 31-110-2003:

Свод правил [СП 256.1325800.2016](#) «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа», в котором существенно переработаны требования к питанию и электропроводкам аварийного освещения.

### *Резервные источники питания*

В качестве резервных источников питания систем безопасности (включая аварийное освещение) могут быть использованы: аккумуляторные батареи, гальванические элементы, генераторные установки, отдельные линии электрической сети, не зависящие от сети, используемой в штатном режиме.

Требования к резервным источникам питания приведены в Главе 556.5 [ГОСТ Р 50571.29-2009](#).

Требования к аккумуляторам, входящим в состав светильников аварийного освещения, содержатся в [ГОСТ Р МЭК 60598-2-22-99](#). Как правило, применяют герметичные никель-кадмиевые аккумуляторы и свинцово-кислотные с регулируемым клапаном.

## Электропроводки систем обеспечения безопасности

Системы безопасности зданий предназначены для защиты или предупреждения людей в случае возникновения опасности. Они имеют первостепенное значение для успешной эвакуации людей из помещений в случае пожара.

К системам безопасности в соответствии с п. 560.3.1 [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#) относят:

- аварийное освещение;
- пожарные насосы;
- лифты для пожарных расчетов;
- системы сигнализации, такие как пожарная тревога, аварийная сигнализация СО (контроль концентрации угарного газа) и аварийные сигналы от проникновения (системы охранной сигнализации);
- системы эвакуации;
- системы дымоудаления;
- ответственные медицинские системы.

Для обеспечения безопасности зданий могут использоваться и другие, не вошедшие в это перечисление системы.

Примечание: Стандарт ГОСТ Р 50571.5.56-2013 устанавливает требования к системам предупреждения людей об опасности, защиты людей и системам для эвакуации из здания. Поэтому не следует применять положения стандарта к иным системам, например к [резервному освещению](#).

В статье обсуждены следующие вопросы:

- *Основные требования к электропроводкам;*
- *Способы прокладки;*
- *Использование не огнестойких кабелей;*
- *Ограничения на применение не огнестойких кабелей;*
- *Жилые и общественные здания;*
- *Светильники с аккумуляторными батареями;*
- *О противоречиях в стандартах.*

Рассматривать статью следует не как руководство к действию, а как помощь и настоятельную рекомендацию изучать нормативную базу: технические регламенты, стандарты, своды правил и СНиП. Так как возможно, что в период между написанием статьи и ее прочтением будут введены новые требования к электропроводкам. Электропитание систем безопасности описано в статьях [Электроснабжение систем безопасности зданий](#) и [Подключение систем безопасности и аварийного освещения](#). О требованиях к электропроводке резервного освещения - статья [Электропроводки резервного освещения](#).

#### *Основные требования к электропроводкам*

Основные требования пожарной безопасности к электроустановкам зданий и сооружений содержатся в Статье 82 [Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ](#) (в редакции от 10.07.2012 №117-ФЗ) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Статья 82 данного закона (скрин Статьи 82 показан ниже) устанавливает требования к кабельным линиям и электропроводкам, в том числе кабелям, прокладываемым от трансформаторных подстанций, электрощитам, светильникам и различному электрооборудованию. Во 2 пункте данной статьи приведены требования к системам безопасности, обеспечивающим противопожарную защиту.



Статья 82. Требования пожарной безопасности к электроустановкам зданий и сооружений  
(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

В соответствии с Федеральным законом от 10.07.2012 N 117-ФЗ с 13 июля 2014 года часть 1 статьи 82 будет дополнена предложением следующего содержания: "Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения систем противопожарной защиты, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 с круглосуточным пребыванием людей, должны предусматриваться автономные резервные источники электроснабжения."

1. Электроустановки зданий и сооружений должны соответствовать классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе горючей смеси.  
(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

2. Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

(часть 2 в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

3. Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств должны прокладываться в отдельных огнестойких каналах или иметь огнезащиту.

4. Линии электроснабжения помещений зданий и сооружений должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара. Правила установки и параметры устройств защитного отключения должны учитывать требования пожарной безопасности, установленные в соответствии с настоящим Федеральным законом.

(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

5. Распределительные щиты должны иметь защиту, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

6. Утратил силу. - Федеральный закон от 10.07.2012 N 117-ФЗ.

7. Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

8. Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

9. Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания должны быть обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы автономного источника питания должен обеспечивать аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону.

10. Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты не допускается использовать во взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях зданий и сооружений, не имеющих направленных на исключение опасности появления источника зажигания в горючей среде дополнительных мер защиты.

(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

11. Утратил силу. - Федеральный закон от 10.07.2012 N 117-ФЗ.

12. Взрывозащищенное электрооборудование допускается использовать в пожароопасных и непожароопасных помещениях, а во взрывоопасных помещениях - при условии соответствия категории и группы взрывоопасной смеси в помещении виду взрывозащиты электрооборудования.

13. Правила применения электрооборудования в зависимости от степени его взрывопожарной и пожарной опасности в зданиях и сооружениях различного назначения, а также показатели пожарной опасности электрооборудования и методы их определения устанавливаются техническими регламентами для данной продукции, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", для данной продукции и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.

(в ред. Федерального закона от 10.07.2012 N 117-ФЗ)

Неотъемлемой частью Закона 123-ФЗ является утверждаемый [Распоряжением Правительства РФ Перечень](#) национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и осуществления оценки соответствия.

Все кабельные линии и электропроводки систем безопасности, включая кабели управления, должны сохранять работоспособность при пожаре в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

Для того, что бы проектная документация успешно прошла все экспертизы, а кабельные линии и электропроводки систем обеспечения безопасности при необходимости выполнили свои функции, следует учитывать особенности выполнения данных систем.

Для электропроводок систем безопасности следует выполнять требования следующих нормативных документов:

[ГОСТ 31565-2012](#) Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;

[СП 6.13130.2013](#) Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности;

[СП 52.13330.2011](#) Естественное и искусственное освещение (актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*).

Основные требования к электропроводкам систем безопасности содержатся в [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#) и [СП 6.13130.2013](#). Так же необходимо учитывать требования по правилам проектирования конкретных типов зданий и сооружений. Например, для зданий медицинского назначения следует учитывать требования СП158.13330.2014 и [ГОСТ Р 50571.28-2006](#). Для метрополитенов – [СП 120.13330.2012](#).

Лучшим, а в большинстве случаев единственным решением для систем безопасности является использование огнестойких электрических кабелей. Эти кабели в соответствии с ГОСТ 31565-2012 в своем обозначении имеют индекс FR (например, ВВГнг(A)-FRLS). В ГОСТ Р 53316-2009 установлены методы испытаний кабельных линий при их работе в условиях пожара. Требования пожарной безопасности к погонажным неметаллическим электромонтажным изделиям, предназначенным для прокладки в них кабелей (например пластиковые короба), установлены в ГОСТ Р 53313-2009.

Электропроводки систем обеспечения безопасности всегда выполняют кабелями с медными жилами (п. 4.7 СП 6. 13130.2013).

#### *Способы прокладки*

Электропроводки систем безопасности прокладывают так, что бы они были надежно отделены от других кабелей либо расстоянием, либо перегородками. Для этого их прокладывают в отдельных коробах, либо разделяют несгораемыми перегородками. Но, с перегородками могут возникнуть проблемы. Производитель короба должен иметь соответствующий сертификат, что перегородка обеспечивает требуемый предел огнестойкости. Еще одна проблема перегородок заключается в том, что на сегодняшний день отсутствуют методики определения предела огнестойкости многих электромонтажных изделий, в том числе перегородок в металлических и пластиковых коробах. Как вариант, можно ориентироваться на Таблицу 14.1 [СП 31-110-2003](#), в



которой в зависимости от сечения жил кабелей указана минимальная толщина стальной трубы, которая обеспечивает ее локализационную способность.

Если в одном коробе необходимо проложить кабели, относящиеся к разным системам безопасности (например, аварийное освещение и дымоудаление), то их так же необходимо разделить перегородкой, либо использовать бронированные огнестойкие кабели (п. 560.7.7 ГОСТ Р 50571.5.56-2013).

#### *Использование не огнестойких кабелей*

Допускаемые варианты использования не огнестойких кабелей для систем безопасности приведены в п. 560.8.1 ГОСТ Р 50571.5.56 и п. 4.6 СП 6.13130.2013. Рассматриваются электропроводки в огнестойких кабельных системах, в пустотах строительных конструкций из несгораемых материалов и в металлических трубах, обладающих локализационной способностью. Причем в СП 6.13130 такой вид электропроводок отнесен не к рекомендуемым, а допускаемым. Это означает (п.1.1.17 ПУЭ), что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное (вследствие стесненных условий, ограниченных ресурсов необходимого оборудования, материалов и т. п.). Такие допущения не приемлемы в случаях, если на конкретный тип здания имеются требования на использование огнестойких кабелей. Следует учесть, что если в огнестойком коробе или в полости строительной конструкции проложены два (или более) не огнестойких кабеля, то в случае короткого замыкания и воспламенения одного из них могут выйти из строя другие кабели.

#### *Ограничения на применение не огнестойких кабелей*

На использование не огнестойких кабелей для электропроводок систем безопасности наложено много ограничений. Для аварийного освещения в третьем абзаце п. 560.9.1 ГОСТ Р 50571.5.56-2013 содержится требование использования огнестойких кабелей внутри пожарного отсека\*. При проведении эвакуации людей из здания при пожаре, в случае нарушения работоспособности систем обеспечения безопасности, самые тяжелые последствия наступают при отключении светильников аварийного освещения. При использовании огнестойких коробов и скрытой прокладки кабелей в большинстве случаев не удастся подвести питание к светильникам непосредственно в коробе или полости строительной конструкции, особенно при использовании большого количества светильников аварийного освещения. При этом крайне сложно обеспечить защиту не огнестойких кабелей в местах их выхода из полостей строительных конструкций и огнестойких коробов. Поэтому требования к электропроводкам аварийного освещения выделены отдельно. Это правило следует распространять на все виды аварийного освещения, регламентированного в СП 52.13330.2011, кроме [резервного освещения](#).

При наличии в пожарном отсеке двух систем аварийного освещения светильники подключают поочередно к двум отдельным цепям. Причем в случае отказа одной из цепей должна быть обеспечена требуемая для эвакуации освещенность на всех путях эвакуации (третий абзац п. 560.9.1 ГОСТ Р 50571.5.56-2013). Под двумя системами аварийного освещения следует понимать не наличие двух групповых линий, запитанных от одного щитка аварийного освещения, а наличие двух систем, получающих питание от двух независимых источников электроснабжения. Иногда наличие двух систем аварийного освещения в пожарном отсеке начинают трактовать, как отсутствие требований использовать защищенную от огня электропроводку. Но, при любом количестве независимых систем аварийного освещения, все они быстро выйдут из строя.

В п. 556.6.7 [ГОСТ Р 50571.29-2009](#) имеется требование поочередного подключения светильников аварийного освещения на путях эвакуации к двум групповым линиям аварийного освещения, каждая из которых подключена к отдельному устройству защиты. Здесь подразумевается подключение двух групп светильников к одному щитку аварийного освещения. Такое подключение светильников имеет смысл в протяженных и разветвленных коридорах и переходах. Светильники со встроенными аккумуляторными батареями подключают к одной линии.

В помещениях медицинского назначения в соответствии с СП 158.13330.2014 для систем обеспечения безопасности зданий используют кабели в исполнении нг(А)-FRLS или нг(А)-RRHF в зависимости от типа помещения (глава Электропроводки, п. 7.7.2.4.2). В тоннелях и некоторых других сооружениях метрополитенов используют бронированные кабели, а аварийное освещение относят к 1 особой группе электроприемников ( см. СП 120.13330).

Здесь перечислены не все возможные ограничения на применение не огнестойких кабелей в системах безопасности. Для каждого типа здания и сооружения необходимо проводить анализ нормативных документов, включая ведомственные нормы и стандарты предприятий.

#### *Жилые и общественные здания*

В жилых и общественных зданиях (перечень зданий общественного назначения приведен в Приложении В СП 118.13330.2012) не стоит экономить на огнестойких кабелях, так как в этих зданиях одновременно может находиться большое количество людей, никогда не изучавших правила техники безопасности, не инструктированных по правилам эвакуации из помещений при пожаре и не знающих назначения знаков безопасности, в том числе детей.

Особенно это касается таких зданий как, например, вокзалы. Если в темное время суток в отдельном помещении произойдет пожар, который вызовет задымление помещений вокзала, то в случае нарушения работоспособности сети аварийного освещения эвакуация людей в безопасную зону будет крайне затруднена, и могут быть неоправданные жертвы.

#### *Светильники с аккумуляторными батареями*

В нормативных документах отсутствует четкое однозначное указание о необходимости применения огнестойких кабелей для групповых линий аварийного эвакуационного освещения со светильниками, имеющими встроенные аккумуляторные батареи. Если исходить из ситуации, когда пожар начался после перерыва электроснабжения здания продолжительностью в несколько часов, то в случае использования обычной не огнестойкой электропроводки она может в считанные минуты выйти из строя. А аккумуляторы в светильниках окажутся разряжены. Следовательно, система аварийного освещения не выполнит свои функции, хотя при использовании огнестойких кабелей этого бы не случилось. Случаи возникновения пожаров после перерывов в электроснабжении зданий рассматривались в статье [Дополнительные системы аварийного освещения](#).

### ***О противоречиях в стандартах***

Нередко по отношению к одному и тому же объекту стандартизации в различных нормативных документах (а иногда и в пределах одного документа) установлены различные противоречивые требования. Стандарты часто содержат не точные однозначные указания, а расплывчатые формулировки. Поэтому следует выбирать наиболее «жесткие» требования стандартов. Иначе всегда может оказаться, что не учтено отдельное требование, из-за чего возникают проблемы во время экспертизы проектной документации и вводе электроустановки в эксплуатацию. В первую очередь это касается распространенных в наше время случаев, когда выполнение строительно-монтажных работ начинается раньше, чем завершены экспертиза и согласования проектной документации.

\* Пожарный отсек - часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

## **Электроснабжение систем безопасности зданий**

Системы безопасности (СБ) зданий и сооружений необходимы для защиты и предупреждения людей в случае возникновения опасности для их жизни, и для обеспечения успешной эвакуации людей и имущества из зданий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Требования к электропроводкам СБ описаны в статье [Электропроводки систем обеспечения безопасности](#). Там же приведен перечень основных систем. Выбору типов кабелей для резервного освещения посвящена статья [Электропроводки резервного освещения](#). Технические решения, которые могут быть приняты при подключении систем безопасности рассмотрены в статье [Подключение систем безопасности и аварийного освещения](#).

### ***Основные нормативные документы***

**Петр Первый** говорил: «Надлежит законы и указы писать явно, чтоб их не перетолковать». К сожалению, многие наши нормативные документы вызывают споры и дискуссии из-за своих противоречий и неоднозначных требований. В стандартах отсутствуют многие конкретные требования к электроустановкам, в том числе к системам безопасности. Поэтому часто можно видеть различное толкование одних и тех же норм.

Что бы ни ошибиться, желательно выбирать технические решения, наиболее полно удовлетворяющие всем имеющимся требованиям нормативов.

Требования к электроснабжению СБ содержатся во многих нормативных документах. По состоянию на март 2016 г., это, прежде всего:

[Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ](#) (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;

[Распоряжение Правительства РФ от 11.06.2015 № 1092-р](#) (Распоряжением утвержден перечень национальных стандартов, необходимых для применения и исполнения Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности");

[ГОСТ 30331.1-2013](#) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения (Глава 35);

[ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#) Электроустановки низковольтные. Часть 5-56. Выбор и монтаж электрооборудования. Системы обеспечения безопасности;

[СП 6.13130.2013](#) Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности;

[ГОСТ Р 50571.29-2009](#) Электрические установки зданий. Часть 5-55. Выбор и монтаж электрооборудования. Прочее оборудование.

Данный стандарт содержит в основном те же требования в отношении систем безопасности, что и ГОСТ Р 50571.5.56. Поэтому возможно соответствующий раздел в нем в скором времени будет отменен.

[СП 52.13330.2011](#) Естественное и искусственное освещение (актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*).

[СП 31-110-2003](#) Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.

#### *Требования к электроснабжению систем безопасности*

Рассмотрим основные требования приведенных выше стандартов, которые позволят правильно построить схему питания СБ.

В соответствии с **СП 6.13130.2013**:

- п. 4.2 В зданиях, сооружениях (далее - здания), электроприемники, которые относятся к III категории надежности электроснабжения, резервное питание электроприемников СПЗ (*систем противопожарной защиты*) должно осуществляться от независимого автономного источника питания.
- п. 4.8 Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и полной эвакуации людей в безопасную зону.
- п. 4.10 (*Первый абзац*) Питание электроприемников СПЗ должно осуществляться от панели противопожарных устройств (панель. ППУ), которая, в свою очередь, питается от вводной панели, вводно-распределительного устройства (ВРУ) с устройством автоматического включения резерва (АВР) или от главного распределительного щита (ГРЩ) с устройством АВР.

- п. 4.13 Запрещается установка в цепях питания электроприемников СПЗ устройств защитного отключения или выключателей, управляемых дифференциальным (остаточным) током, в том числе со встроенной защитой от сверхтоков.

В соответствие с **ГОСТ Р 50571.5.56-2013:**

- п. 560.5.4 Для систем управления и силовых цепей: отказ в системе управления или силовой цепи основной установки не должен негативно влиять на функционирование систем безопасности.
- п. 560.6.5 Отдельные независимые вводы от системы общего электроснабжения не должны служить электрическими источниками для систем безопасности, если не подтверждено, что одновременное отключение двух вводов маловероятно.
- п. 560.6.7 Источник питания для систем безопасности может использоваться для питания других потребителей, если это не отражается на работе систем безопасности. Повреждения в цепях других потребителей не должны вызывать прерывание питания любой цепи для систем безопасности.
- п. 560.7.1 Электрические цепи систем безопасности должны быть независимыми от других цепей схем.  
Примечание - Это означает, что электрический отказ или любое вмешательство или изменение в одной системе не должны влиять на нормальное функционирование другой системы. Это может требовать разделения цепей несгораемыми перегородками или прокладкой по разным трассам или заключением в оболочку.
- п. 560.7.4 Защитные устройства от сверхтока должны быть выбраны и установлены так, чтобы избежать нарушения работы цепей систем безопасности при возникновении сверхтока в одной из цепей.
- п. 560.8.3 Должны быть приняты меры по предотвращению повреждений цепей систем безопасности, проложенных в земле при проведении раскопок.
- п.560.10.2 Ответственные цепи должны быть непосредственно присоединены на стороне питания разъединителя главного распределительного щита. (из требований к противопожарным системам).

В соответствие с **СП 52.13330.2011:**

- п.7.104 (последний абзац) Аварийное освещение предусматривается на случай нарушения питания основного (рабочего) освещения и подключается к источнику питания, не зависящему от источника питания рабочего освещения.

Из **СП 31-110-2003:**

- п. 7.9 При наличии в здании электроприемников, требующих первой категории по степени надежности электроснабжения, рекомендуется выполнять питание всего здания от двух независимых источников с устройством АВР независимо от требуемой степени обеспечения надежности электроснабжения других электроприемников в соответствии с 5.1.



- п. 7.10 При отсутствии АВР на вводе в здание питание электроприемников первой категории по надежности электроснабжения следует выполнять от самостоятельного щита (панели) с устройством АВР.

При наличии на вводе аппаратов защиты и управления этот щит (панель) с устройством АВР следует подключать **после аппарата управления и до аппарата защиты**.

При наличии на вводе автоматического выключателя, выполняющего функции управления и защиты, это подключение должно производиться **до автоматического выключателя**.

Панели щита противопожарных устройств должны иметь отличительную окраску (красную).

Аппараты защиты и управления линий, питающих противопожарные устройства, расположенные на ВРУ (ГРЩ), должны иметь отличительную окраску (красную).

Сразу бросаются в глаза противоречия. Например, п. 560.10.2 ГОСТ Р 50571.5.56-2013 не стыкуется по предъявляемым требованиям с п. 4.10 СП 6.13130.2013, в котором нет явного указания на необходимость подключения панели противопожарных устройств до аппаратов защиты ВРУ или ГРЩ. Как сейчас принято говорить – нормативные документы не гармонизированы между собой.

Очень неоднозначно трактуется п. 560.7.1 ГОСТ Р 50571.5.56-2013. Фразу в примечании к пункту «Это означает, что электрический отказ или любое вмешательство или изменение в одной системе не должны влиять на нормальное функционирование другой системы» все понимают по-разному. А именно, вытекает ли из этого, что отключение главных аппаратов защиты в ВРУ или ГРЩ (в результате перегрузки или вручную) не должно влиять на нормальное функционирование систем безопасности зданий. Многочасовые обсуждения заводят в тупик. Аналогично по-разному трактуются пункты 560.5.4 и 560.6.7. (*Так и хочется вернуться во времена Петра Первого – он бы быстро нашел способ расставить все точки над i*).

### ***Особенности электроснабжения***

В зависимости от способа электроснабжения здания или сооружения могут различаться схемы электропитания СБ. Электроснабжение здания в зависимости от количества вводов электроснабжения может осуществляться:

- одной кабельной линией, либо ответвлением от воздушной линии электропередачи (III категория надежности электроснабжения);
- двумя и более кабельными линиями от одной трансформаторной подстанции, получающей питание от одной высоковольтной линии (так же III категория надежности электроснабжения);
- двумя независимыми вводами. При этом подтверждено, что одновременное отключение двух вводов маловероятно. То есть питающие кабели подключены к разным трансформаторам, в свою очередь запитанным от разных высоковольтных линий.

При отсутствии второго независимого ввода электроснабжения для систем пожаро - охранной сигнализации, аварийного освещения и ряда других СБ во всех случаях необходим резервный источник электроснабжения.

Если для питания здания имеются два независимых ввода, то схема питания систем безопасности обязательно должна содержать АВР. Если АВР для общих нагрузок здания не предусмотрен, то для систем безопасности должен быть применен свой АВР. Подключать его следует в соответствии с п. 560.10.2 ГОСТ Р 50571.5.56-2013 и п. 7.10 СП 31-110-2003 (для общественных зданий) до главных аппаратов защиты ВРУ.

Если АВР в здании предусмотрен, но вопрос использования его для питания систем безопасности является спорным. Хотя п. 4.10 СП 6.13130.2013 это допускает. Так же неоднозначно можно трактовать способ подключения щитков аварийного освещения – до или после главных аппаратов защиты ВРУ.

Во всех случаях следует учитывать воздействие пожара и попадание воды на электропроводки. Во время пожара резко увеличиваются токи утечек электрической сети. Поверхности изоляторов покрываются сажей, которая проводит электрический ток. На покрытых сажей поверхностях можно увидеть даже искрения. Увеличивается проводимость пластмассовых изоляторов при их нагреве. Самый большой вклад в увеличение токов утечек вносит вода, когда она используется для тушения огня, либо в случае нарушения герметичности водопроводной системы. Если вода скапливается в клеммной коробке, то токи утечки способны ее нагреть до кипения.

Особенно часто подобные случаи возникают в производственных помещениях, где подключение оборудования выполнено в замоноличенных в бетон напольных коробках. При подтоплении помещения над коробками видны клубы пара в результате кипения в них воды.

Использование герметичных клеммных коробок не всегда гарантирует от проникновения в них воды в случае попадания электропроводки в зону огня.

При попадании в воду находящихся под напряжением проводников возникают довольно большие токи утечек. Например, если два неизолированных медных проводника, имеющих сечение 1, 5 мм кв. и длину 6 – 7 сантиметров закрепить на расстоянии около 2 миллиметров друг от друга (толщина спички) и поместить в обычную водопроводную воду, то ток утечки превышает 2 Ампера. (Фото 1 в конце статьи).

Если таких участков в каждой распределительной и групповой линии окажется по несколько десятков сантиметров, то можно ожидать отключения вводных автоматических выключателей в ВРУ и ГРЩ раньше, чем начнется отключение автоматических выключателей, защищающих групповые и распределительные линии. Это вызвано тем, что величина токов утечки в каждой отходящей от панели ВРУ линии, недостаточна для срабатывания аппарата защиты. Но суммарный ток утечки, проходящий через главные аппараты защиты ВРУ достигает десятков и даже сотен Ампер. После отключения автоматического выключателя на одном из вводов ВРУ вся нагрузка здания при наличии АВР подключается к оставшемуся работоспособному вводу, который будучи так же перегружен токами утечек, немедленно отключается. Это накладывает ограничения на использование АВР общих нагрузок для питания систем безопасности.

Исходя из этого для исполнения требований ГОСТ Р 50571.5.56-2013 (п. 560.5.4; п. 560.6.7; п. 560.7.1), согласно которым работоспособность систем безопасности не должна нарушаться при любых нарушениях в работе других систем, и требований других пунктов стандартов необходимо предусматривать специальные меры. Такими мерами могут быть:

- на вводах всех групповых щитков (кроме щитков, питающих системы безопасности!) предусматривать устройства защитного отключения, реагирующие на дифференциальный ток с номинальным током срабатывания 0,3... 1 А;
- в случае срабатывания пожарной сигнализации отключать все второстепенные электрические цепи и системы, работа которых не является необходимой для эвакуации людей из здания;
- исполнять по отношению ко всей системе безопасности здания, включая аварийное освещение требования п. 560.10.2 ГОСТ Р 50571.5.56 , в соответствии с которым ответственные цепи должны быть присоединены на стороне питания разъединителя главного распределительного щита. То есть панели питания противопожарных устройств, и щитки аварийного освещения подключать до главных аппаратов защиты ВРУ. При этом для всех систем безопасности использовать отдельное устройство АВР даже при наличии его в ВРУ или ГРЩ. Аналогичное техническое решение представлено в п. 7.10 СП 31-110-2003, но только для случая, когда АВР в здании отсутствует;
- особое внимание следует уделять селективности используемых устройств защиты, используя автоматические выключатели с разным временем срабатывания при коротком замыкании. Бытующее мнение, что автоматические выключатели С16 и С25 способны обеспечить приемлемую селективность не верно. При токе короткого замыкания, превышающем 250 А эти выключатели, включенные последовательно почти всегда срабатывают одновременно.
- питание пожарной сигнализации и части аварийного освещения осуществлять по 1 особой категории электроснабжения.

### ***Особая группа 1 категории надежности электроснабжения***

Данная группа электроснабжения отдельных электроприемников предполагает наличия трех независимых источников электроснабжения. Например, к этой группе относится аварийное освещение метрополитенов (СП 120.13330).

#### *Источники резервного питания*

В качестве источников могут быть:

- аккумуляторные установки;
- гальванические источники;
- генераторные установки, не зависящие от основного питания;
- отдельный ввод системы электроснабжения, который не зависит от основного ввода.

## **Подключение систем безопасности и аварийного освещения**

Начиная с 2008 года, принято большое количество нормативных документов, содержащих требования к системам безопасности зданий (в первую очередь к системам противопожарной безопасности), которые должны сохранять работоспособность при

пожаре. Прежде всего это (из действующих на май 2016 г.): [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ](#), [СП 6.13130.2013](#), [ГОСТ Р 50571.29-2009](#), [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#), [ГОСТ 31565-2012](#).

Но, упомянутые нормативные документы, содержат в первую очередь требования к системам безопасности. И в крайне незначительной мере рассматривают конкретные технические решения для реализации установленных требований. Основные требования к системам безопасности рассматривались в статьях [Электроснабжение систем безопасности зданий](#), [Электропроводки систем обеспечения безопасности](#). К данной тематике так же относятся статьи [Аварийное освещение](#) и [Электропроводки резервного освещения](#).

Следует учитывать, что аварийное эвакуационное освещение (АЭО) не относится непосредственно к противопожарным устройствам (ППУ), но наряду с ними является одной из важнейших систем обеспечения безопасности зданий и должно выполнять свои функции при пожаре. Поэтому, как правило, для питания АЭО и ППУ используют общую панель ППУ. Фасадную часть панели ППУ окрашивают в красный цвет. Это позволяет прибывшему для тушения пожара пожарному расчету оперативно отключить отходящие от ВРУ (ГРЩ) кабельные линии, не отключив при этом системы безопасности здания. Так же в красный цвет должны быть окрашены все аппараты защиты и управления во вводной панели ВРУ, через которые подается электропитание на панель ППУ.

В этой статье рассмотрены **конкретные технические решения**, позволяющие реализовать основные требования к подключению систем безопасности зданий. Следует учитывать, что некоторые рассмотренные здесь технические решения не «подкреплены» конкретными требованиями нормативных документов по противопожарной безопасности ввиду их отсутствия. И у представителя государственной экспертизы может быть свое индивидуальное понимание, какой должна быть «правильная электроустановка».

1. Если электроснабжение здания выполняется от встроенной или пристроенной трансформаторной подстанции, то системы безопасности по ГОСТ Р 50571.5.56, системы противопожарной защиты (СПЗ), удовлетворяющие требованиям части 41 Статьи 2 Федерального закона 123-ФЗ и аварийное эвакуационное освещение, включая знаки безопасности **рекомендуется** питать от панели противопожарных устройств (ППУ) с устройством АВР в соответствии с СП 6.13130, которая обеспечивается электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих распределительных устройств низкого напряжения (РУНН) трансформаторной подстанции (или разных подстанций). При этом к аппаратам защиты РУНН и к отходящим от них линиям питания панели ППУ не должны быть подключены иные нагрузки.

Схему электроснабжения необходимо строить так, что бы в нормальном режиме аварийное (эвакуационное и резервное) освещение и рабочее освещение получали питание от разных РУНН подстанции. В этом случае, при исчезновении напряжения на одном из вводов, одна из систем освещения работает без перерыва на время переключения АВР. Так же это обеспечивает частичную работоспособность осветительной установки при выводах в ремонт части электроустановки (отключении секции), включая возможные аварии, такие как, замыкания на шинах АВР (когда одна из секций отключается).

К панели ППУ подключают системы безопасности, относящиеся к нагрузкам I категории, которые должны выполнять свои функции во время пожара, и необходимы для тушения пожара и обеспечения эвакуации людей. Для некоторых электроустановок,

относящихся к системам безопасности по ГОСТ Р 50571.5.56, например ответственным медицинским установкам, могут быть использованы другие методы технологического резервирования электроснабжения в соответствии с [ГОСТ Р 50571.28-2006](#) и СП 158.13330.

2. В зданиях, электроснабжение которых выполнено с использованием двух независимых вводов, панель ППУ следует питать от устройства АВР. Панель ППУ подключают к существующему устройству АВР, а при его отсутствии (электроснабжение здания выполнено по II категории надежности) следует предусмотреть отдельное устройство АВР.

Если для питания панели ППУ используют отдельное устройство АВР, его следует подключать до вводных аппаратов защиты ВРУ (для жилых и общественных зданий такое техническое решение предусмотрено в п. 7.10 СП 31-110-2003).

В зданиях, в которых:

- часть помещений не имеет естественного освещения (особенно если помещения расположены ниже планировочной отметки);
- могут длительное время находиться маломобильные группы населения (МГН);
- часть электроприемников подключены в напольных коробках и лючках, в которых может скапливаться вода в случае срабатывания системы автоматического пожаротушения;
- в некоторых других сложных зданиях для подключения панели ППУ может быть предусмотрено отдельное устройство АВР, подключенное до вводных аппаратов защиты ВРУ даже при наличии устройства АВР для других нагрузок I категории здания. Необходимость использования отдельного АВР для питания панели ППУ, как правило, должна быть отражена в ТЗ на проектирование.

Аварийное эвакуационное освещение и знаки безопасности следует питать от панели ППУ. Аварийное резервное освещение может быть запитано от ввода, который не используется для питания рабочего освещения в нормальном режиме.

3. В зданиях, электроснабжение которых выполнено по III категории надежности электроснабжения панель ППУ подключают до вводного аппарата защиты ВРУ (ГРЩ) здания. Распределительная сеть питания щитков аварийного эвакуационного освещения прокладывается самостоятельными линиями, начиная от панели ППУ.

При нарушении электроснабжения здания электропитание систем безопасности здания осуществляется от резервных источников электроснабжения (генераторных установок, независимых от основного ввода, или аккумуляторных батарей). Для питания светильников аварийного эвакуационного освещения и знаков безопасности могут использоваться как централизованные аккумуляторные батареи, расположенные в отдельном помещении, так и автономные, входящие в состав светильников.

4. В наиболее ответственных зданиях для питания систем безопасности и аварийного эвакуационного освещения предусматривают три независимых источника питания: два независимых ввода и генераторную установку (особая группа электроприемников I категории). Вместо генераторной установки могут быть использованы аккумуляторные батареи.



Для переключения независимых вводов центрального электроснабжения и ввода от генераторной установки следует использовать устройства АВР. При использовании многоступенчатой схемы АВР требуется очень тщательно настраивать время переключения каждого устройства АВР для корректной работы всей системы.

К особой группе электроприемников I категории могут быть отнесены некоторые системы противопожарной безопасности и часть светильников эвакуационного освещения здания. Например, светильники, установленные в не имеющих естественного освещения разветвленных коридорах и проходах, по которым может проводиться эвакуация из помещений с постоянным пребыванием персонала. Или установленные на путях эвакуации, расположенных ниже планировочной отметки. Для этих светильников предусматривают автономные аккумуляторные батареи.

5. В некоторых типах зданий:

- высотных;
- имеющих несколько уровней ниже планировочной отметки;
- с разветвленной сетью коридоров и проходов без естественного освещения, по которым осуществляется эвакуация людей;
- предназначенных преимущественно для маломобильных групп населения и некоторых других может быть предусмотрена дополнительная (противопожарная) система эвакуационного аварийного освещения. Данная система описана в статье [Дополнительные системы аварийного освещения](#) и проектируется в случае, если ее необходимость определена в задании на проектирование.

6. Для проектирования некоторых зданий и сооружений специального назначения приняты специализированные стандарты и своды правил, в том числе ведомственные нормы проектирования. Приведенные в них требования к электроустановкам таких зданий необходимо учитывать в первую очередь.

7. Если питание панели ППУ осуществлено до основного узла учета электроэнергии, то необходимо предусмотреть дополнительный узел учета.

8. Для аварийного эвакуационного освещения следует применять светильники, специально предназначенные для этих целей. Ответственные изготовители светильников для аварийного освещения всегда исполняют требование пункта 22.6.3 из ГОСТ IEC 60598-2-22 «Светильники. Часть 2-22. Частные требования. Светильники для аварийного освещения»:

22.6.3 Повреждение любого светильника, включенного в цепь, не должно влиять на другие светильники этой цепи.

П р и м е ч а н и е — Это требование может быть обеспечено применением предохранителя, реле или иного защитного устройства, размещенного в светильнике и являющегося его компонентом.

*Проверку проводят измерением и внешним осмотром.*

Светильник аварийного освещения со встроенной защитой при централизованной системе электропитания, даже попав в зону высокой температуры и пламени, в результате чего происходит замыкание его внутренних цепей не вызовет отключения

групповой линии аварийного эвакуационного освещения. При этом должна быть правильно подобрана защита групповой линии.

В соответствие с [ГОСТ Р 50571.29-2009](#) для аварийного освещения могут быть использованы светильники, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ IEC 60598-2-22, содержащие блоки питания с аккумуляторами. При этом аппарат управления светильником должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р МЭК 924 «Аппараты пускорегулирующие электронные, питаемые от источников постоянного тока, для трубчатых люминесцентных ламп».

*556.7.5 Для аварийного освещения допускается применять светильники общего назначения, соответствующие требованиям [ГОСТ Р МЭК 60598-1](#), в которых для управления одной или двумя лампами применяется встроенный или независимый аппарат управления с питанием от аккумуляторной батареи и от сети переменного тока. При этом аппарат управления должен соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 924.*

ГОСТ Р 50571.29-2009

ГОСТ Р 50571.29-2009 является модифицированной версией стандарта IEC 60364-5-55:2008. В настоящее время (май 2016 г.) стандарт IEC 60364-5-55:2008 пересмотрен, и в ряде стран уже действует стандарт от 2011 года с изменением от 2012 г., в котором изъят раздел 556. Возможно, что в ближайшее время и из ГОСТ Р 50571.29 раздел 556 будет изъят, что существенно усложнит использование светильников общего назначения по [ГОСТ Р МЭК 60598-1](#) в сетях эвакуационного освещения.

В соответствие со Статьей 82 (часть 2) Федерального закона 123-ФЗ, на путях эвакуации кабельные линии и электропроводки аварийного освещения должны сохранять работоспособность в условиях пожара. Требование к работоспособности электропроводки при пожаре следует понимать буквально: используемый кабель не должен быть поврежден в результате воздействия огня и любые повреждения отдельных светильников, включая короткие замыкания в их внутренних цепях, не должны приводить к коротким замыканиям в электропроводке, вызывающим срабатывание аппаратов защиты групповых линий. В случае изъятия из ГОСТ Р 50571.29 раздела 556, значительно усложнится возможность использования светильников общего назначения для аварийного эвакуационного освещения.

Если по условиям дизайна здания возникает необходимость в качестве светильников аварийного эвакуационного освещения использовать светильники, не отвечающие требованиям ГОСТ IEC 60598-2-22, и при этом отсутствует возможность применения аппарата управления по ГОСТ Р МЭК 924 в соответствие с ГОСТ Р 50571.29-2009, п. 556.7.5, то каждый такой светильник должен быть защищен отдельным аппаратом защиты. В этом случае требование п. 22.6.3 ГОСТ IEC 60598-2-22 можно считать выполненным. Но, данное техническое решение вызывает много вопросов и требует дополнительных согласований, так как выбранный светильник может не удовлетворять другим отдельным требованиям ГОСТ IEC 60598-2-22.

При наличии подвесных потолков аппарат защиты светильника в отдельном специально предназначенном для этого корпусе может быть размещен в полости подвесного потолка над светильником. Аппарат защиты (автоматический выключатель,

предохранитель) можно установить в клеммной коробке (при достаточности ее размеров) или другом удобном для обслуживания месте. Подключение светильника должно выполняться огнестойким кабелем.

Учитывая, что во многих зданиях для общего освещения и эвакуационного освещения стараются использовать одни и те же светильники, то продукция тех производителей осветительного оборудования, которые вовремя не подготовят модификации основных типов светильников общего освещения по [ГОСТ Р МЭК 60598-1](#), удовлетворяющие требованиям ГОСТ IEC 60598-2-22, перестанет пользоваться спросом.

9. В ряде случаев, когда для некоторых помещений установка светильников аварийного освещения нормами не предусмотрена, но для удобства эвакуации из помещения или других целей есть необходимость использования резервного освещения, может быть введен технологический резерв в сети рабочего освещения. Например, в кабинетах руководителей подразделений использовать по одному светильнику рабочего освещения со встроенной аккумуляторной батареей. Следует помнить, что для подключения таких светильников требуется четырехжильный кабель (четвертая жила для зарядки аккумуляторной батареи).

### ***Заключение***

При выборе резервных источников электроснабжения в каждом конкретном случае требуется анализ назначения здания, его особенностей и требований противопожарной безопасности. Например, нельзя исключить, что в здании, в котором все нагрузки отнесены к I особой группе надежности (получающем электроснабжение по двум независимым вводам при наличии третьего резервного источника электроснабжения – генераторной установки) вероятность отключения светильников эвакуационного освещения при централизованном питании светильников окажется выше, чем в здании с одним вводом электроснабжения. При использовании автономных аккумуляторных батарей для каждого светильника аварийного эвакуационного освещения, они смогут работать некоторое время и при отключении групповой линии от сети. Но, время работы светильников от автономных аккумуляторных батарей существенно меньше, чем от генераторной установки.

### **Электропроводки резервного освещения**

В настоящее время часть электропроводок зданий отнесены к системам безопасности. Эти электропроводки должны выполнять свои функции в условиях пожара и их, как правило, выполняют огнестойкими кабелями, содержащими в своем обозначении буквы FR по [ГОСТ 31565-2012](#) «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

В ряде случаев могут быть использованы и другие способы защиты электропроводок, например кабельные системы, поддерживающие на необходимом уровне противопожарную защиту, то есть защищающие проложенные в них кабели от огня при пожаре.

В отношении использования огнестойких кабелей для различных систем безопасности у экспертного сообщества имеется много противоречивых мнений. Например, следует ли использовать огнестойкие кабели в осветительных сетях **резервного освещения**.

Вопросы электроснабжения систем безопасности рассматривались в статьях [Электропроводки систем обеспечения безопасности](#) и [Электроснабжение систем безопасности зданий](#).

#### *Аргументы за использование огнестойких кабелей*

В соответствии с п. 7.104 свода правил [СП 52.13330.2011](#) «Естественное и искусственное освещение» аварийное освещение подразделяется на эвакуационное и резервное.

Резервное освещение предусматривают (п. 7.109 СП 52.13330.2011), если по условиям технологического процесса или ситуации требуется нормальное продолжение работы при нарушении питания рабочего освещения, а также, если связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать гибель, травмирование или отравление людей, взрыв, пожар и т. д по тексту.

Вопрос, относится ли резервное освещение к системам безопасности, неоднозначен.

В п. 560.3.1 [ГОСТ Р 50571.5.56-2013](#) (IEC 60364-5-56:2009) «Электроустановки низковольтные. Часть 5-56. Выбор и монтаж электрооборудования. Системы обеспечения безопасности» аварийное освещение отнесено к системам безопасности без его деления на эвакуационное и резервное.

Следовательно, рассматривая приведенные выше пункты, напрашивается вывод, что резервное освещение должно выполнять свои функции в условиях пожара. Следовательно, сети резервного освещения должны быть выполнены в соответствии с п. 560.8.1 ГОСТ Р 50571.5.56-2013 с использованием огнестойких кабелей.

Хотя в последнем абзаце п.7.109 СП 52.13330 есть рекомендация, в некоторой степени противоречащая сделанному выводу: «Резервное освещение, как правило, не должно использоваться для целей эвакуационного освещения. Если резервное освещение проектируется так, чтобы быть использованным для целей эвакуационного освещения, то оно должно удовлетворять соответствующим требованиям, установленным выше для эвакуационного освещения».

#### *Аргументы против использования огнестойких кабелей*

Специалисты многих проектных организаций категорически возражают против использования огнестойких кабелей в сетях резервного освещения. Весьма сложно, что-либо противопоставить их доводам. По их мнению:

1. В [Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» к системам безопасности отнесено только аварийное освещение на путях эвакуации (Статья 82, пункт 2). Статус Федерального Закона 123-ФЗ, несомненно выше статуса стандарта ГОСТ Р 50571.5.56-2013, который принят для добровольного применения и пока не входит ни в один из Технических регламентов.

2. В соответствии с п. 560.3.17 ГОСТ Р 50571.5.56-2013 **система безопасности:** Электрическая система для электрооборудования, предназначенного для

защиты или предупреждения людей в случае возникновения опасности, или необходимого для их эвакуации.

Но, резервное освещение предназначено для продолжения работы при нарушениях в питании рабочего освещения. Следовательно, на него не распространяется действие стандарта, который устанавливает требования именно к системам, предназначенным для защиты или предупреждения людей. А так же для обеспечения их эвакуации.

3. Если посмотреть на приведенное в ГОСТ Р 50571.5.56-2013 определение светильника аварийного освещения, то в соответствии с 560.3.7 **светильник аварийного освещения**: Светильник, который может иметь или не иметь собственный электрический источник для систем безопасности и который используется для обеспечения безопасности или аварийного освещения.

То есть данный стандарт не обязывает каждый светильник аварийного освещения относить к системам безопасности.

4. Стандарт ГОСТ Р 50571.5.56-2013 является **идентичным** (IDT) по отношению к стандарту Международной электротехнической комиссии IEC 60364-5-56:2009. В соответствии с п. 6.1 ГОСТ 1.7-2014 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов» перевод стандарта на русский язык не должен допускать изменения структуры и **технического содержания**.

Но, при переводе п. 560.3.1 стандарта на русский язык допущена ошибка.

### 560.3.1

#### **electrical supply system for safety services**

supply system intended to maintain the operation of essential parts of an electrical installation and equipment:

- for the health and safety of persons and livestock, and/or
- to avoid damage to the environment and to other equipment

NOTE 1 The supply system includes the source and the electrical circuits up to the terminals of electrical equipment.

NOTE 2 Examples of safety services include:

- emergency (escape) lighting;
- fire pumps;
- fire rescue services lifts;
- alarm systems, such as fire alarms, CO alarms and intruder alarms;
- evacuation systems;
- smoke extraction systems;
- essential medical systems.

Словосочетание «emergency (escape) lighting» в Примечании 2 переведено как «аварийное освещение». Заключение в скобки escape, переводимое как: *спасательный, убежать, бегство, уходить* просто проигнорировано. То есть правильный перевод должен



быть: аварийное эвакуационное освещение. И в случае правильного перевода данный стандарт уже не вступает в противоречие с Законом 123-ФЗ.

В виду того, что стандарт ГОСТ Р 50571.5.56-2013 заявлен идентичным (IDT) по отношению к стандарту IEC 60364-5-56:2009, а п. 560.3.1 содержит ошибку в переводе, то этот пункт является нелегитимным и любое требование исполнения п. 560.3.1 в «искаженном» виде может быть оспорено в суде.

Рассмотрев приведенные 4 пункта можно сделать вывод о нецелесообразности использования огнестойких кабелей для резервного освещения. За исключением случаев, если резервное освещение одновременно выполняет функции эвакуационного освещения, либо если в ТЗ на проектирование имеется требование сохранения работоспособности сети резервного освещения при пожаре.

Причем аргументы «против» явно перевешивают аргументы «за» использование огнестойких кабелей для резервного освещения.